Tourner en vidéo HD avec les reflex Canon

Sébastien Devaud

EOS 5D Mark II • EOS 7D • EOS 1D Mark IV

© Groupe Eyrolles, 2010
ISBN : 978-2-212-12647-1

EYROLLES

/ CHAPITRE 1 /

Des reflex équipés du mode vidéo HD

Au début des années 2000, l'apparition du nouveau format haute définition a entraîné l'émergence progressive des caméras numériques HD dont la qualité et le rendu sont de plus en plus comparables à ceux du 35 mm argentique. Les avancées technologiques actuelles favorisant l'entrée du « tout numérique » sur l'ensemble de la chaîne de production, du tournage à la diffusion, ces caméras (et avec elles les récents et surprenants reflex HDSLR) s'imposent tout naturellement dans le monde des vidéastes et cinématographes professionnels.

Les boîtiers HDSLR *(High Definition Digital Single Lens Reflex)* sont des reflex équipés d'un mode vidéo HD. Le 5D Mark II fut le premier d'entre eux. Dans la suite de cet ouvrage, à chaque fois que nous parlerons de boîtiers reflex pour la vidéo, il s'agira bien sûr de HDSLR.

Évolutions et caractéristiques de la haute définition

Les progrès considérables enregistrés ces dernières années autorisent aujourd'hui la conception de caméras numériques à grands capteurs, pouvant atteindre les très grandes résolutions adaptées aux diffusions sur grand écran (notamment les résolutions 2K ou 4K, spécifiques à la diffusion cinéma, qui correspondent à des images HD surdéfinies). À l'instar des caméras analogiques, les nouvelles caméras numériques proposent des vitesses variables qui offrent le choix des différentes cadences images standards : 24, 25 et 30 images par seconde (i/s). Les avancées technologiques actuelles permettent même à certaines caméras, très récentes et spécifiques, d'afficher des possibilités de ralentis sans équivalence, pouvant atteindre 2 500 i/s *(slow motion)*.

La disparition des supports magnétiques et analogiques au profit du stockage numérique accompagne et contribue également à démocratiser ce nouveau standard haute définition (enregistrement multimédia sur disque dur et cartes mémoire haute vitesse). Les évolutions simultanées de la postproduction et des stations de montage virtuelles répondent aussi aux besoins de ce format cinq fois plus gourmand en stockage que son prédécesseur SD *(Standard Definition)*.

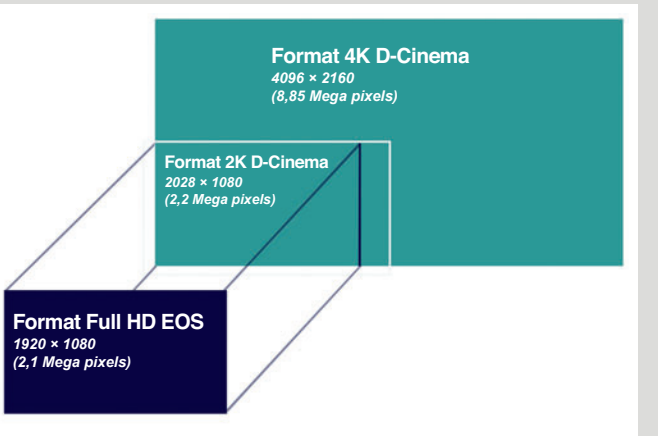
Face à cette révolution numérique, le cinéma argentique arrive encore à résister grâce à son rendu unique (large plage dynamique et profondeur de champ réduite) et à sa résolution

TECHNOLOGIE

Les résolutions 2K et 4K de la diffusion cinéma

À la différence des formats vidéos HD qui sont généralement spécifiés en termes de résolution verticale (1080p = 1 920 × 1 080 pixels), les formats du cinéma numérique sont généralement définis en termes de résolution horizontale. Par exemple, une image 2K est de 2 048 pixels de large et une image 4K est de 4 096 pixels de large d'où l'appellation « 2K » et « 4K ».

Une image 2K de résolution 2 048 par 1 080 pixels, soit un peu plus de 2 millions de pixels, est la résolution minimale que les studios hollywoodiens agréent pour la projection de leurs longs métrages. Toute technique de projection offrant une résolution supérieure est bien sûr acceptée par les studios, pourvu qu'elle respecte l'ensemble des exigences du DCI *(Digital Cinema Initiatives)* : le format 4K notamment (4 096 × 2 160 pixels, soit presque 9 millions de pixels par image), qui améliore la diffusion sur grand écran, mais également le 8K, qui va se démocratiser dans la décennie à venir *(Super High Vision)* (7 680 × 4 320, soit plus de 33 millions de pixels par image). (Pour en savoir plus, reportez-vous à la section « Le format 1080p reconnu par le cinéma ».)



Comparaison du format Full HD des EOS avec les formats de diffusion du cinéma numérique.

(équivalente au 3K) permettant des diffusions sur écran géant, mais ce n'est plus qu'une question de temps. Ce support très onéreux semble voué à un sort funeste au regard des performances équivalentes de certaines caméras numériques.

Le nouveau standard : le 1080-HD

Le passage à la haute définition s'est opéré progressivement et a apporté de grandes innovations. Avec une définition doublée par rapport au SD, la HD offre de réels avantages et améliorations en termes de qualité d'image, au niveau de l'enregistrement et de la diffusion.

En l'espace d'une décennie, les téléviseurs 4/3 à tube ont été remplacés par des dalles ultra plates 16/9 à LED, les caméscopes DV à bandes par des caméras à disque dur interne ou cartes mémoire, et les disques Blu-Ray remplacent maintenant les DVD. L'évolution de ces différents équipements et la multiplication des normes et formats intermédiaires qui les ont accompagnés, ont cependant généré une véritable confusion.

La reconnaissance du format vidéo 1080-HD à fréquence images variable comme référence du format HD a été opérée par l'UIT (Union internationale des télécommunications) dès mai 2000, mais il a fallu plusieurs années pour que ce format s'impose sur l'ensemble des technologies audiovisuelles numériques. Bien que les professionnels aient bénéficié rapidement de caméras HDCAM, le saut en définition HD était techniquement tellement important que les constructeurs ont dû imaginer des modèles de caméras plus économiques, au format intermédiaire HDV, pour démocratiser ce nouveau standard. De la captation à la diffusion, chaque constructeur a voulu s'approprier le standard HD référence en proposant ses propres

Quelques exemples de caméras HDV : les HVR-Z1 puis Z5 et Z7 de Sony, la XL-H1 et les HX A1 et G1 de Canon, ou les GY-HD110 et 111 de JVC.

© Sébastien Devaud

Pour se rendre compte des proportions du format Full HD (1 920 × 1 080) disponible sur un boîtier HDSLR, les formats HD 720p (1 280 × 720) et basse définition VGA du mode vidéo (640 × 480 réservé aux caméscopes grand public NTSC), également proposés par les EOS, ont été placés à côté d'une image Full HD. On visualise parfaitement le changement de format 4/3 en 16/9 et les écarts de résolution qui triplent la définition.

supports d'enregistrement et de diffusion HD. Cette concurrence violente s'est opérée, comme d'habitude, au détriment des utilisateurs, mais les avancées technologiques semblent enfin clôturer cette longue période de transition en standardisant le format Full HD sur l'ensemble des équipements de captation et de diffusion grand public (les téléviseurs et moniteurs, les caméscopes, Blu-Ray, la TNT et la VOD HD démocratisent les équipements HD).

À la différence de l'ancien standard universel SD qui générait une image au format 4/3 (résolution de 720 × 480 en NTSC et 720 × 576 en PAL), le nouveau standard HD propose plusieurs résolutions (720p, 1080i, 1080p) au format 16/9. On parlera de « pixels » pour les résolutions informatiques et de « lignes » pour la vidéo. Une image de 1 920 pixels de largeur par 1 080 pixels de hauteur correspondra donc, sur un téléviseur, à l'affichage d'une image de 1 080 × 1 920 pixels par ligne.

Différentes résolutions

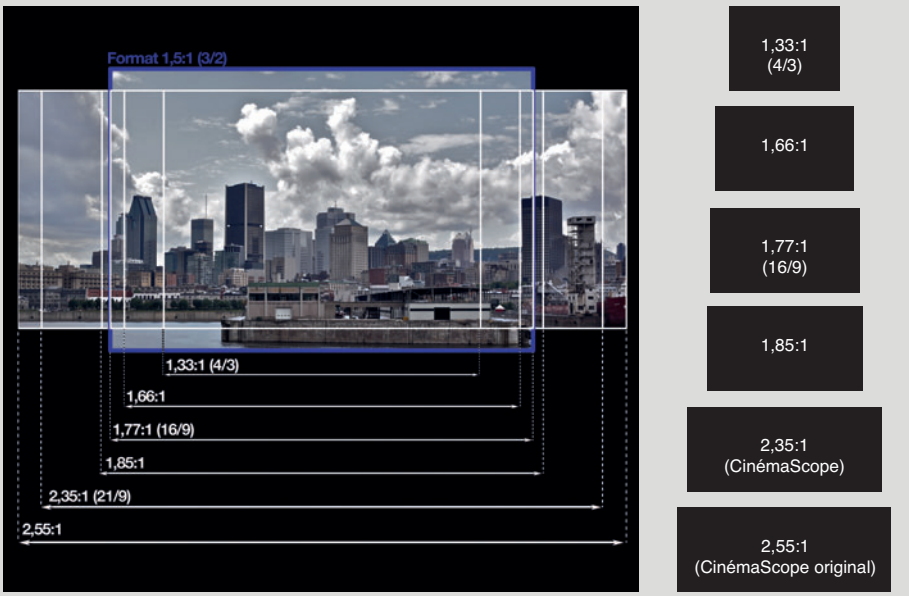
Les différentes résolutions proposées par le format HD sont apparues pour permettre un passage en douceur à la haute définition et pour proposer des solutions pour toutes les cibles (pro, semi-pro, « corporate » et grand public). Différents labels, logos ou normes HD ont donc été établis pour mieux s'y retrouver (ou pour mieux s'y perdre…).

Les appellations « Full HD », « HDTV », « HD Ready » et « Compatible HD » distinguent ainsi les possibilités de diffusion des téléviseurs disponibles sur le marché. Seul le Full HD dispose d'une résolution de 1 920 × 1 080 pixels permettant de restituer pleinement des signaux de 1 080 lignes ; sa résolution est calibrée pour s'adapter idéalement à celle de la vidéo filmée à l'origine par une caméra HD.

UN PEU DE THÉORIE

Les différents formats vidéo, cinéma et photo

Afin d'éviter toute confusion entre les différentes résolutions disponibles et les différents formats de diffusion qui leur sont associés (voir encadré suivant), je vous propose un tableau réunissant les principaux ratios d'images existants. Le format correspond au rapport largeur/hauteur de l'image. Le milieu cinématographique définit ses différents formats avec des ratios de type «x, y:1» qui caractérise la taille de la fenêtre d'impression des caméras film et des rapports de projection (par exemple, un film ayant un format d'image de 2,35:1 présentera une image dont la largeur est 2,35 fois plus grande que sa hauteur qui correspond au 1). En revanche les formats vidéo sont exprimés avec d'autres types de ratios : on parlera plus communément de moniteurs 4/3 ou16/9 plutôt que d'écran au format 1,33 ou 1,77.



Les différents formats de diffusion cinéma, vidéo et photo. Le format 3/2 réservé à la photo a été délibérément mis en correspondance avec le format 16/9 pour montrer les différences de formats entre le Live view des EOS et le format Full HD des vidéos qu'ils proposent.

Nom du format	Ratio cinéma	Ratio vidéo	Description
TV 4/3	1,33:1	4/3	Le format 4/3 est l'ancien standard TV, il privilégie la diffusion des contenus SD. C'est le format des téléviseurs conventionnels qui ont accompagné l'ère de la télévision depuis le début des années 1950 jusqu'à l'entente sur le récent format 16/9.
Cinéma Academy	1,37:1	-	Le format Academy fut créé au tout début du cinéma, vers 1910. Il était à l'origine au format 1,33:1 mais, pour laisser la place à la bande son optique, il a été modifié au format 1,37:1 en 1927. Il resta le standard du cinéma jusqu'en 1953.
Photo plein format 24 × 36	1,5:1	3/2	C'est le format d'images réservé à la photo plein format 24 × 36, format des photos délivrées par les EOS. L'ancien format cinéma Vistavision à perforations horizontales a également utilisé ce ratio.
Cinéma Standard européen	1,66:1	-	C'est le format d'images cinéma 35 mm européen. Les Européens développèrent leur propre standard, le 1.66:1, en parallèle du 1,85:1 (Panavision), et l'utilisèrent notamment pour la majorité des films de la Nouvelle Vague. Il n'est quasiment plus employé aujourd'hui.
TV 16/9	1,77:1	16/9	C'est le nouveau standard utilisé en télévision (format standard des écrans larges), notamment pour la diffusion de contenus en haute définition. En cinéma, son ratio, 1,77:1 très proche du 1,85:1 permet une anamorphose quasiment imperceptible. Quand vous enregistrez des vidéos en Full HD avec les EOS, les bandes grisées visibles sur l'écran de visée des boîtiers correspondent à la différence entre le format 16/9 des vidéos et le format photo 3/2 du Live view.

Nom du format	Ratio cinéma	Ratio vidéo	Description
Cinéma Academy flat ou Panavision	1,85:1	-	Le Panavision 1,85 ou Academy Flat est obtenu en utilisant un film 35 mm (format natif 4/3) auquel on associe des caches noirs en haut et en bas de l'image. C'est le ratio le plus répandu dans l'industrie cinématographique.
Cinéma numérique DCI	1,89:1	-	Ratio du cinéma numérique DCI réservé aux résolutions 2K et 4K.
Cinéma Academy Scope ou Panavision	2,35:1	21/9	Tout comme le CinémaScope, ce système utilise l'anamorphose. Avec le format 1,85:1, ce sont les deux formats les plus utilisés actuellement au cinéma. Un nouvel écran TV 21/9 de la marque Phillips est aujourd'hui commercialisé pour privilégier la diffusion des productions cinéma 2,35 sans barre scope à l'écran.
CinémaScope	2,55:1	-	C'est le format panoramique le plus connu. Utilisé pour la première fois par la Fox en 1953, il a été imaginé pour ramener le public dans les salles obscures en se démarquant du format 4/3 réservé à la diffusion TV. Il n'est plus utilisé depuis le milieu des années 1960.

Actuellement, la quasi-totalité des écrans disponibles sur le marché peut afficher jusqu'à 1 920 × 1 080 pixels, mais si l'on compare un téléviseur HD Ready à un Full HD, on constate qu'il affiche en général une résolution de 1 024 × 720, 1 280 × 768 ou 1 366 × 768 pixels, en fonction des constructeurs. Le HD Ready peut traiter un signal 1080, mais ce dernier sera converti avant d'être affiché.

Différentes fréquences images

En termes de rafraîchissement moniteur, la fréquence images, exprimée en hertz, peut être imposée par le contexte de diffusion (PAL ou NTSC), afin d'être en phase avec le voltage du courant électrique. Le format PAL 1080p25 correspond par exemple à une fréquence images de 25 Hz, et le format NTSC 1080i60 à une fréquence images de 60 Hz.

La fréquence images est exprimée en hertz ; 1 Hz correspond à peu près à une image/seconde.

La lettre « i » (*interlaced* pour « entrelacé ») signifie que l'image est affichée en deux fois : les lignes impaires puis les lignes paires. Ainsi, le format NTSC affiche 60 « demi-images »/seconde contre 50 « demi-images »/seconde pour le format PAL (60i et 50i), soit respectivement 30 et 25 i/s, alors que pour le mode progressif « p », toutes les lignes de l'image sont affichées en même temps (30p et 25p).

Bien que le format 1080i soit encore proposé comme standard HD, le mode entrelacé va doucement disparaître au profit du mode progressif. À l'origine imaginé pour des raisons purement techniques liées au balayage des téléviseurs à tube cathodique, le mode entrelacé n'apparaît plus adapté aux nouveaux équipements HD qui privilégient la finesse du format 1080p. Les 60 ou 50 images pleines par seconde offertes par ce format progressif (60p NTSC ou 50p PAL) surclassent à présent le format entrelacé en termes de qualité et de fluidité.

L'appellation « D-Cinema » ou « Digital Cinema » recouvre l'ensemble des technologies et des matériels (caméras, projecteurs, lecteurs…) permettant de diffuser un film digital en salle dans des conditions équivalentes voire supérieures à une projection 35 mm (au minimum en 2K). À opposer à l'appellation « E-Cinema » qui regroupe toutes les technologies et matériels vidéo utilisés en salle pour la diffusion de publicités ou de contenus alternatifs (retransmission d'événements, documentaires, programmes TV…). Les formats SD et HD plus petits que le format 2K entrent donc dans cette catégorie.

Le format 1080p reconnu par le cinéma

L'image en 1080p, avec une résolution proche du standard de cinéma numérique 2K, correspond à la « HD Complète ». La technologie 4K utilisée par le D-Cinema propose quant à elle, une résolution plus de deux fois supérieure au Full HD.

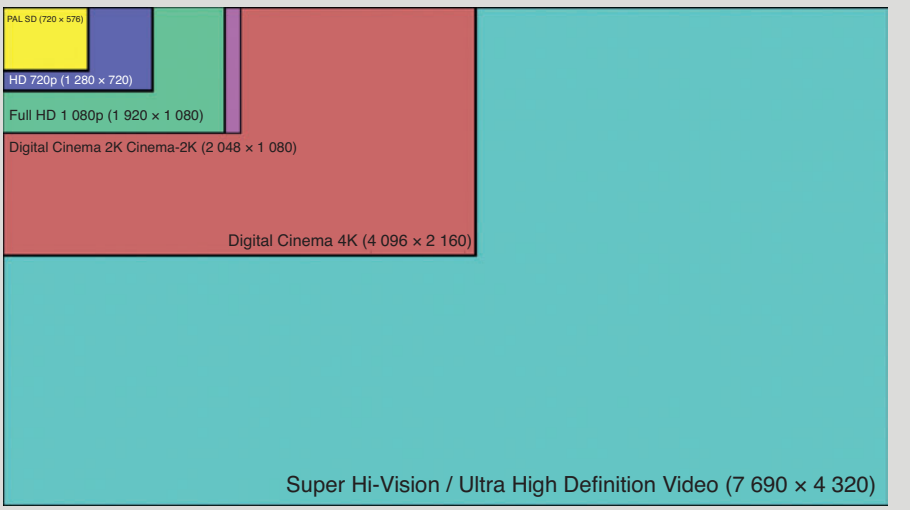
Le format HD 1080p est considéré comme un format cinématographique quand il est associé à la fréquence images de 24 i/s (standard cinéma) propre au film 35 mm. Le balayage progressif et la taille très similaire au 2K ont permis à ce format d'obtenir pour l'industrie du cinéma le statut de format cinéma numérique. À l'instar du film argentique, ce format est le seul standard vidéo qui reste universel.

Bien que les avancées technologiques évoluent actuellement de plus en plus rapidement, personne n'aurait misé, il y a maintenant près de deux ans, sur l'arrivée sur le marché de reflex photographiques capables de rivaliser avec ces caméras professionnelles proche du 35 mm. C'est pourtant leur technologie sans équivalence qui a déclenché une nouvelle révolution numérique jusqu'à devenir leader sur le marché des caméras numériques HD miniaturisées. Pour autant, si on analyse l'histoire de la conception des caméras, on constate que c'est bien la technologie photographique qui a conditionné les grandes révolutions numériques.

RAPPELS

Les différentes résolutions vidéo et digital cinéma

- Les formats SD 720 × 480 NTSC et 720 × 576 PAL correspondent à l'ancien standard de diffusion.
- Suite au débat sur les formats disponibles pour les futurs producteurs et stations de télévision HD, la reconnaissance du format vidéo 1080-HD à fréquence images variable (i ou p) s'est imposée en tant que format vidéo standard par l'UIT (Union internationale des télécommunications) et a permis de clarifier la situation.
- Le format D-Cinema 2K est la résolution la plus polyvalente à l'heure actuelle. La caméra Viper de Thomson *(Collateral, Star Wars, Zodiac)*, et plus récemment la SI-2K de P + S Technik *(Slumdog Millionaire)*, comptent parmi les caméras privilégiées pour ce format.
- Le D-Cinema 4K est le format privilégié pour la diffusion sur grands écrans. Les caméras Genesis de Panavision *(Apocalypto)*, RedOne, Phantom 65 et Dalsa et récemment la Red One permettent de tourner directement en 4K sans passer par le 35 argentique.
- Le Super Hi-Vision, enfin, est un format de 8K ; la télévision japonaise NHK l'expérimente actuellement.


PAL SD (720 × 576)
HD 720p (1 280 × 720)
Full HD 1 080p (1 920 × 1 080)
Digital Cinema 2K Cinema-2K (2 048 × 1 080)
Digital Cinema 4K (4 096 × 2 160)
Super Hi-Vision / Ultra High Definition Video (7 690 × 4 320)

Différence entre les résolutions des formats SD, HD-TV, D-Cinema et Super Hi-Vision.

Les reflex HDSLR

La possibilité de réaliser de petites vidéos avec des appareils compacts n'est pas récente, elle date de la fin des années 1990 et s'est démocratisée sur les appareils photo numériques (APN) compacts à l'usage du grand public. La vidéo sur les appareils compacts (APN ou téléphones portables) a toujours été d'une qualité tout à fait élémentaire, clairement inadaptée à une utilisation professionnelle, les fonctionnalités proposées (fréquence images limitée à 15 i/s, format VGA inexploitable, partie optique surclassée par celle des caméscopes) étant inintéressantes pour les experts.

A contrario, depuis la fin de l'année 2008, un nouveau standard de reflex HDSLR est apparu à la surprise du plus grand nombre. La caractéristique principale de ces nouveaux boîtiers hybrides photo-vidéo réside dans la possibilité d'enregistrer des vidéos Full HD grâce à de grands capteurs associés à de nouveaux processeurs puissants. Les caractéristiques électroniques et optiques offertes par les reflex font bénéficier ce nouveau mode vidéo HD d'une qualité et d'un rendu de l'image sans comparaison.

Le contrôle total de la profondeur de champ lié à la grande taille des capteurs, le choix des focales parmi la large gamme d'objectifs photographiques disponibles, les hautes sensibilités autorisées par les performances de nouveaux capteurs combinés à de puissants processeurs et enfin un rapport qualité/prix sans équivalent constituent les facteurs déclencheurs d'un véritable « buzz » international autour de ces boîtiers.

Le 5D Mark II, pionnier plein format de référence

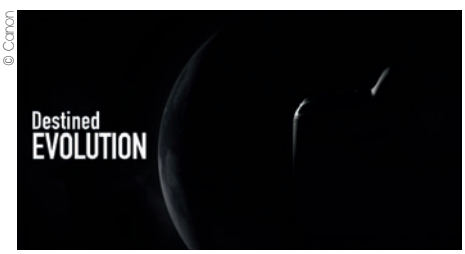
Privilège de l'âge, on retiendra que la date du 17 septembre 2008 correspond à l'apparition sur le marché de l'EOS 5D Mark II (5D MkII), pionnier de cette nouvelle révolution numérique. Ce reflex mono-objectif plein format (24 × 36 mm) est un appareil photo délivrant des fichiers RAW d'une résolution pouvant atteindre 21 Mpix effectifs (son capteur CMOS produit des images de 5 616 × 3 744 pixels, et le nouveau processeur DIGIC 4 permet d'atteindre des sensibilités de 25 600 ISO).

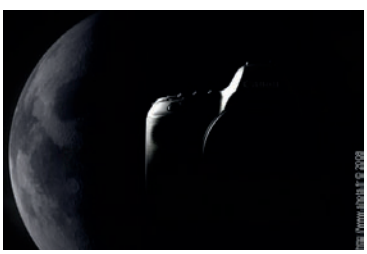
Un mode vidéo initialement développé pour les photographes

Avec l'introduction sur le marché du 5D MkII, Canon annonce clairement sa volonté de répandre les capteurs Full frame dans sa gamme de reflex numériques de type « amateur expert ». Digne successeur du 5D (déjà Full frame), le 5D MkII propose pour la première

« Destined Evolution » est le nom de la première campagne publicitaire organisée pour la sortie du 5D MkII. Cet effet d'annonce a contribué à alimenter les rumeurs les plus folles autour du boîtier. C'est le lever de lune qui a été retenue pour faire apparaître le 5D MkII le 17/09/08.

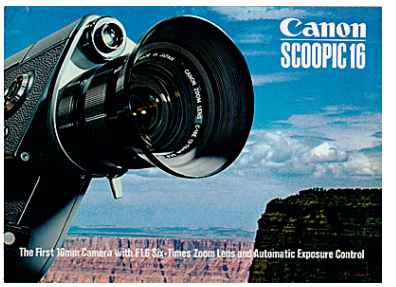
© Canon





© Canon

Le 5D MkII est le digne successeur de la Canon Scoopic 16 mm utilisée par les journalistes dans les années 1960 pour couvrir les événements dignes d'intérêt. L'ère des nouveaux EOS autorise les photographes à capter facilement en vidéo tous les types de production qu'ils couvraient déjà en photo.



fois dans la gamme des EOS une option vidéo Full HD (1 920 × 1 080) utilisant le codec de compression H.264 (MPEG-4 AVC 44 Mbit/s) dans un conteneur .mov (QuickTime) sur un support carte mémoire CompactFlash. Le codec H.264 embarque également l'audio, enregistrement mono avec micro interne, et stéréo avec la prise externe. Le 5D MkII encode le son selon la norme PCM (16 bits, 48 kHz).

Au regard du succès que connaît aujourd'hui le mode vidéo du 5D MkII, il est très intéressant et amusant de relire, après 22 mois d'existence et de productions multiples, le communiqué de presse Canon annonçant les caractéristiques techniques prometteuses de son reflex (voir encadré ci-dessous) : il semble bien confirmer que le développement de cette option vidéo n'était destiné à l'origine qu'à offrir de nouvelles possibilités artistiques aux photographes ! Canon a en effet conçu le 5D MkII à la demande pressante de Reuters et Associated Press, afin que leurs photographes puissent rapporter à la fois des images fixes et de petites séquences vidéo.

Des capacités vidéo mises en valeur par les vidéastes

Dès la sortie du 5D MkII, de nombreux films « tests », à commencer par *Rêverie*, du photographe Vincent Laforet, ont en effet prouvé que ces boîtiers photo étaient capables de rivaliser avec les performances de leurs cousins vidéo. Les nouvelles capacités d'enregistrement Full HD de ce reflex équipé d'un grand capteur ont ensuite rapidement été adoptées par un très grand nombre de professionnels de l'image. Parmi les pionniers de l'utilisation professionnelle des HDSLR, on trouve les réalisateurs Claude Lelouche et Gérard Pirès, les directeurs de la photographie Shane Hurlbut et Darius Khondji et les ambassadeurs Vincent Laforet et Philip Bloom.

Le 5D MkII a reçu de nombreux prix, dont le prix TIPA 2009 du meilleur reflex numérique expert ou celui du meilleur produit EISA 2009-2010.

COMMUNIQUÉ CANON

Communiqué de presse du 5D MkII (17/09/08)

Compact, léger et bénéficiant d'une protection contre les intempéries, le successeur de l'EOS 5D intègre un nouveau capteur Canon CMOS avec une sensibilité maximale pouvant atteindre 25 600 ISO, ce qui permet de photographier dans une quasi-obscurité. Le nouveau processeur DIGIC 4 est associé à ce capteur CMOS optimisé pour produire à 3,9 i/s et sur une rafale de 310 vues maximum, des images d'une qualité équivalente à celle que représentait le film moyen format en argentique. Accessible à partir du mode visée par l'écran, l'enregistrement de vidéos en HD permet d'enregistrer des séquences en résolution 1080 à 30 i/s et d'obtenir des vidéos d'une qualité extraordinaire, merveilleusement détaillées et réalistes. L'intégration de fonctions vidéo HD dans un boîtier haut de gamme 21,1 millions de pixels ouvre une multitude de nouvelles possibilités aux photojournalistes et aux nouvelles générations de photographes. Grâce à son capteur CMOS plein format et à ses performances éblouissantes en matière de sensibilité, le 5D MkII va séduire tous les photographes à la recherche du meilleur équipement photo possible, des photographes de studio et de mariage jusqu'aux reporters documentalistes et naturalistes.

« Les photojournalistes et les photographes de mariage choisissent déjà l'EOS 5D pour ses dimensions compactes et son époustouflante qualité d'image », explique Mogens Jensen, directeur de Canon Communication et Image. « L'ajout d'une nouvelle fonction d'enregistrement vidéo en HD à un boîtier reflex numérique Canon ouvre un nouveau chapitre de l'histoire d'EOS. Cette fonction est à la base de nouvelles possibilités permettant aux photographes EOS de mieux enregistrer et mieux faire connaître leurs sujets et donc de rester pertinents dans un monde numérique en constante évolution. »

COMMUNIQUÉ CANON

Avantages de l'utilisation du 5D MkII pour la vidéo (10/09/08)

L'EOS 5D MkII est équipé d'un capteur CMOS plein format 24 × 36 mm, utilisé à la fois pour l'enregistrement de photos et de vidéos. La taille du capteur du 5D MkII est environ 10 à 20 fois plus grande que celle des capteurs utilisés dans la plupart des caméscopes HD grand public. Le capteur est même plus grand que celui présent dans les caméras numériques haut de gamme de Panavision, Red et Arri, employés pour les longs métrages et les documentaires. Cette différence de taille de capteur signifie que pour toute combinaison d'ouverture, de distance du sujet et d'angle de champ, les images réalisées avec le 5D MkII présentent une profondeur de champ beaucoup plus réduite que les images issues d'un caméscope HD classique. Pour obtenir la même profondeur de champ réduite avec le même champ visuel apparent que le 5D MkII, les caméras de cinéma Super 35 mm (dont la caméra Red One) nécessiteront l'utilisation d'une ouverture plus grande de 2 valeurs environ que celle utilisée sur le 5D MkII, c'est-à-dire f/2,8 sur le 5D MkII et f/1,4 sur la caméra Red. Pour les appareils équipés de capteurs plus petits, la différence de profondeur de champ est encore plus importante : jusqu'à 6 valeurs pour un capteur 1/2,5 pouce!

Ce meilleur contrôle de la profondeur de champ garanti par le 5D MkII produit une image qu'il n'est pas possible d'obtenir facilement avec des caméscopes professionnels et constitue l'une des raisons pour lesquelles le 5D MkII suscite un tel engouement de la part des réalisateurs vidéo.

Le 5D MkII permet aux cinéastes d'accéder à l'univers des objectifs EF : non seulement aux objectifs spécialisés tels que les objectifs macro et les objectifs à décentrement et à bascule, mais aussi à l'étendue des focales de la gamme EF, du fish-eye au 800 mm. La gamme des objectifs pour les caméras Super 35 mm utilisées pour réaliser la plupart des films de Hollywood, s'étend de 10 à 300 mm, ce qui correspond environ à la plage 15 à 450 mm en équivalent 24 × 36. (Ceci exclut les objectifs anamorphoseurs, qui produisent des images très larges en les compressant, et nécessitent donc une décompression de l'image lors de la projection, par un logiciel ou par d'autres objectifs.) Rappelons que le système EOS offre aux photographes une gamme s'étendant du fish-eye 15 mm (vue de 180°) au 800 mm (vue de 35°).

En très peu de temps, ces appareils ont donc intéressé les vidéastes qui ont vite compris les avantages de ce nouveau type de caméra. Si on consulte et qu'on analyse les documents techniques Canon du 5D MkII édités peu de temps avant la sortie du boîtier (voir encadré ci-dessus), on comprend mieux la véritable proposition technologique de la firme japonaise. Au regard de la date de rédaction de ce document, la société Canon avait parfaitement conscience du potentiel de son nouveau reflex 5D MkII. Les différentes évolutions de son firmware (contrôle manuel disponible sur les réglages de sensibilité, ouverture et diaphragme en juin 2009 et cadence images disponible en 24p et 25p, au même titre que pour les boîtiers 7D et 1D MkIV, en mars 2010), reflètent bien l'importance accordée à cette nouvelle « option » vidéo, pour répondre au plus grand nombre d'utilisateurs dans le monde. À ce jour, il est encore difficile de savoir si la sortie tardive de la dernière mise à jour très attendue par les utilisateurs du software 5D MkII a été sujette à une volonté marketing ou si Canon a vraiment été prise de cours, victime de son succès…

© Sébastien Devaud

Comparaison du 5D MkII boîtier nu et accessoirisé avec crosse d'épaule, viseur, Follow focus et Mattebox (pour la description de ces accessoires, voir le chapitre 3).

Aujourd'hui, le 5D MkII bénéficie d'une renommée sans précédent ni équivalence ; il a déjà séduit un grand nombre de professionnels de l'image et a suscité l'intérêt unanime des amateurs. Au niveau des ventes, sa fonction vidéo a même surclassé sa fonction principale d'appareil photo. Le nombre exponentiel de forums visibles sur la toile, des accessoires dédiés proposés par les prestataires spécialisés ainsi que la recherche et développement physique et informatique autour de ce procédé (firmware alternatif Magic Lantern, modules et workflows dédiés en postproduction, conception de Rig stéréo 3D…), constituent un ensemble suffisant d'éléments pour pouvoir parler aujourd'hui d'une nouvelle révolution numérique. Après deux ans d'existence, quelles sont les véritables raisons de cette réussite technologique qui a tant marqué les esprits ?

Les atouts de cette nouvelle technologie

L'accès à toutes les fonctionnalités des appareils photographiques pour filmer, comme les réglages d'exposition (sensibilité, vitesse, ouverture), ou à un large choix dans la gamme optique est à présent possible grâce aux origines hybrides de ces nouveaux HDSLR. Les avancées technologiques en termes de capteur, processeur et écran de visée des reflex permettent de réaliser des vidéos de qualité car vous avez accès à la plus grande gamme d'objectifs existante.

Certes des désagréments d'utilisation en tant que caméra, liés à cet aspect photographique, restent notables mais l'esthétisme de l'image produite, la polyvalence d'utilisation et un rapport qualité/prix imbattable rendent négligeables ces défauts de première génération.

La polyvalence des reflex accessoirisés

À la différence des caméras numériques, mais à l'instar des caméras film, l'addition d'accessoires spécifiques reste indispensable à l'utilisation des boîtiers reflex pour la prise de vues vidéo. Si les fabricants d'appareils photo se mettent à faire de la vidéo, ils vont devoir adapter leurs produits à toutes les exigences des vidéastes en plus de celles des photographes ; ce sont en effet deux technologies similaires, mais sujettes à des utilisations très différentes.

1. **Une gestion du point facilitée.** Le confort d'utilisation des EOS vidéo est renforcé par un écran de visée de très bonne qualité. Cette visée Live view est un écran LCD de 3 pouces (7,6 cm) de haute résolution (920 000 points), à luminosité ajustable et revêtement anti-reflet. La définition de cette visée par l'écran permet de s'assurer avec certitude de la netteté réelle des images enregistrées.
   Pour cadrer et faire le point de vos images plus précisément, une sortie HDMI est disponible pour un moniteur externe. Des viseurs dédiés au Live view des EOS constituent également des alternatives pour les prises de vues en conditions de reportage. Concernant la gestion du point, l'autofocus haut de gamme destiné aux photographes est à éviter pour le mode vidéo, car il n'est pas adapté. Des systèmes de roues crantées Follow focus, très courantes dans le milieu cinématographique, sont recommandées en complément des moniteurs externes pour cette gestion manuelle du point (pour plus d'information sur le Follow focus, reportez-vous au chapitre 6, « La gestion du point »).

© Sébastien Devaud

Le système de visée par l'écran LCD de 3 pouces équipe l'ensemble des HDSLR Canon (550D, 7D, 5D MkII, 1D MkIV).

EN PRATIQUE

Éviter l'autofocus en vidéo

L'autofocus photo très performant des reflex EOS repose sur un système qui nécessite l'utilisation du viseur. Malheureusement, le mode vidéo des EOS fait appel au système de visée par l'écran (Live view) qui rend indisponible le viseur (le miroir s'escamote pendant toute la durée de la prise de vues vidéo). Bien qu'ils aient le mérite d'exister, les modes autofocus Direct et Direct avec détection de visage, dédiés au système de visée par l'écran, restent inadaptés aux exigences des prises de vues vidéo (dès que les conditions de luminosité ne sont pas optimales, une mauvaise réactivité et des problèmes de pompage condamnent l'utilisation de ce mode).

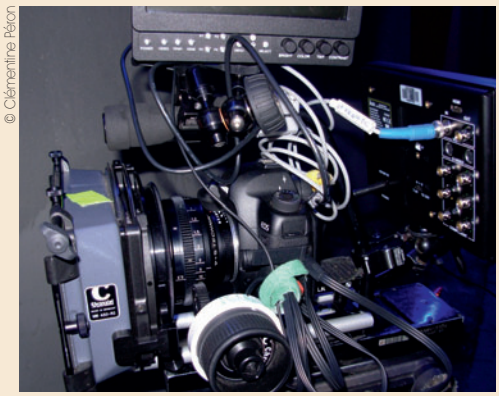
2. **Des possibilités de tourner en conditions extrêmes.** Pour stabiliser ces appareils photo, des prestataires spécialisés proposent des systèmes dédiés qui commencent à être adaptés aux conditions de terrain réelles. Avec ces supports en complément, il est possible de s'affranchir sans effort des conditions de prises de vues les plus contraignantes, et avec une plus grande précision (pour plus de détails, voir le chapitre 3, « Composition de l'unité de tournage »).
   Les possibilités d'équipement infinies, autour de ces nouveaux boîtiers permettent de répondre à la diversité des productions existantes. Le design robuste et compact de ces reflex EOS, bien que très controversé par les vidéastes amateurs, est un atout majeur de sélection pour un grand nombre de professionnels. La mise en place de caméras embarquées, le choix d'une machinerie plus flexible et légère et les possibilités de tournage dans des conditions extrêmes avec des axes improbables, réservés initialement aux photographes, sont autant de configurations rendues possibles par cette technologie.

3. **Des possibilités de diffusion multiples.** La taille de l'image Full HD 1080P et les fréquences images proposées par ces appareils conviennent également à la majorité

© Electricfilms

La société australienne Electricfilms (www.electricfilms.net.au) propose une solution originale pour le 5D MkII, le Hyper 35 ENG (Sony Betacam Body). Cet équipement unique est constitué d'un 5D MkII combiné à un ensemble conséquent et éprouvé d'accessoires qui lui sont dédiés, le tout regroupé dans le corps d'une ancienne caméra Betacam Sony de type ENG. Cette alternative a pour but de rendre accessible le rendu flatteur du 5D MkII aux opérateurs de prise de vues (reportage, news, TV) qui souhaitent garder un confort d'utilisation propre à l'ergonomie de leurs grosses caméras ENG.

© Clémentine Péron

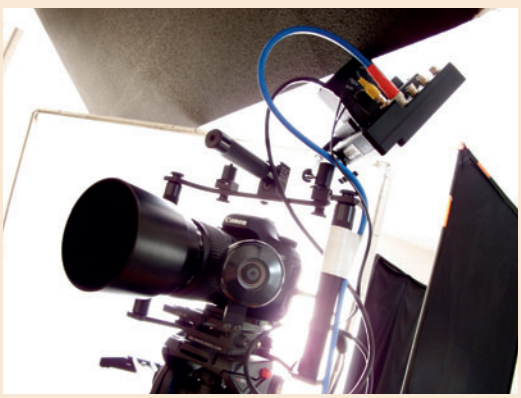


© Sébastien Devaud

© Ludovic Siméon

© Didier Gaudicheau

© Sébastien Devaud

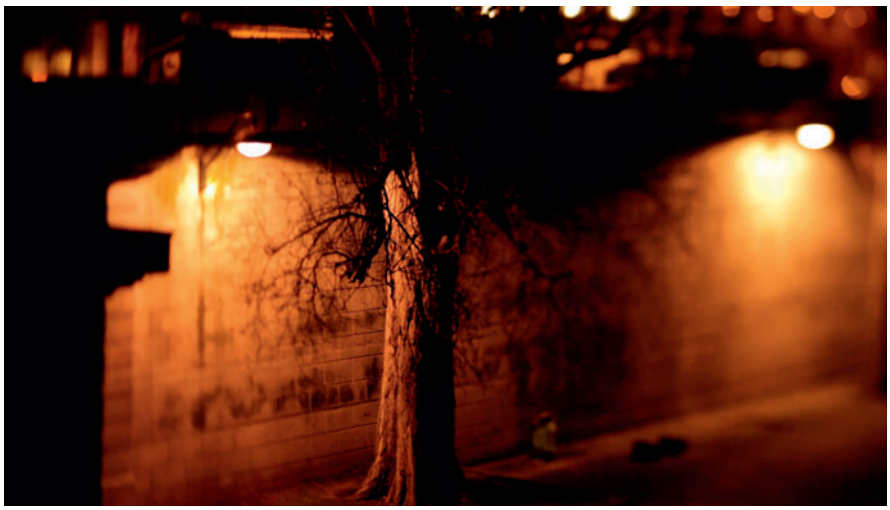


Making of de différents tournages avec EOS en configuration Rig multiple.

© Mike Svitak (www.hurlbutvisuals.com/team.php). Rudy Harbon, opérateur caméra sur *Act of Valor*, Bandito Brothers Production et Legendary Pictures

des tournages qui ne visent pas forcément une diffusion cinéma. À chaque type de production correspond une configuration adaptée. Les productions institutionnelles, publicitaires, documentaires, 3D ou fiction peuvent ainsi être approchées sans appréhension par ce nouveau procédé.

© Sébastien Devaud


© Sébastien Devaud

Ces photos extraites de vidéos réalisées en conditions de faible luminosité (éclairage urbain) montrent le rendu incroyable de la sensibilité du capteur CMOS. 5D MkII, 90 mm TS-E 1250 ISO, f/3,5, 1/50 s.

Un excellent capteur CMOS

Parmi les avantages à utiliser ces boîtiers pour de la vidéo, le plus plébiscité semble être le contrôle de la profondeur de champ rendu possible par un capteur beaucoup plus grand que celui de la plupart des caméras numériques disponibles sur le marché. Le nouveau capteur CMOS *(Complementary Metal Oxide Semiconductor)* qui équipe les EOS bénéficie en effet d'une architecture entièrement nouvelle pour :

- acquérir davantage de lumière ;
- générer un meilleur rapport signal/bruit (réduction du bruit électronique sur toute la plage de sensibilités).

Ces capteurs sont dotés d'un ratio surface/nombre de photosites avantageux (un photosite représente normalement un pixel sur le capteur). Les reflex EOS bénéficient naturellement d'une meilleure dynamique (capacité d'un capteur électronique à capturer et harmoniser les nuances des couleurs à la fois dans les zones les plus sombres et les plus éclairées de l'image) que les caméras qui proposent des résolutions équivalentes sur des capteurs cinq à dix fois plus petits qu'un capteur Full frame comme celui du 5D MkII.

Les nouveaux capteurs CMOS assurent la capture d'une image de qualité cinématographique en permettant d'atteindre facilement de toutes petites profondeurs de champ. Toutefois, bien que les capteurs des boîtiers HDSLR proposent des résolutions hallucinantes en photographie (21 Mpix pour le 5D MkII, 18 Mpix pour le 7D, 16 Mpix pour le 1D MkIV), seuls les pixels nécessaires à la résolution des images Full HD, soit 2,1 Mpix, seront déterminés par « interpolation soustractive » grâce à un algorithme de réduction de taille.

L'étude détaillée du capteur permet de mieux comprendre l'opération de captation de l'image (acquisition du signal par le capteur et transfert des données vers le processeur).

Traditionnellement les capteurs CMOS étaient considérés de moins bonne qualité en ce qui concerne la sensibilité, la linéarité de la réponse ou le bruit, ce qui les cantonnait à des usages bon marché. Toutefois Canon a démontré que ses capteurs CMOS supportent largement la comparaison avec les capteurs CCD des autres fabricants. (Jean-Pierre Louvet extrait de *La photo numérique : du capteur à l'image* © Futura Sciences 2008)

UN PEU DE THÉORIE

Les capteurs photosensibles numériques

Les capteurs photographiques, qu'il s'agisse de CCD *(Charge Coupled Device)* ou de CMOS *(Complementary Metal Oxide Semiconductor)*, sont formés d'alignements d'éléments appelés « photosites ». Les colonnes et rangées de ces photosites composent la « matrice » du capteur.

Ces photosites transforment la lumière reçue en charge électrique, mais ils sont daltoniens. En effet, ils ne savent pas différencier les couleurs. Pour leur faire voir les couleurs, la matrice est recouverte d'une mosaïque de filtres, dite « matrice de Bayer », dédiant chaque photosite à une couleur parmi les trois primaires utilisées, Rouge, Vert et Bleu, désignées sous les initiales RVB ou RGB (Red Green Blue, en anglais). Cette matrice de Bayer a la particularité de présenter deux V pour un B et un R. À ce stade on ne parle pas encore de « pixels ».

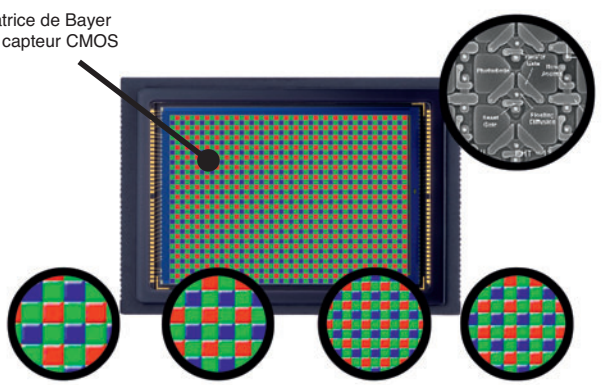
Devant chaque photosite, au-dessus de la matrice de Bayer, est installée une lentille collectrice, chargée de focaliser les rayons lumineux sur le photosite. Au moment de la prise de vue, chaque photosite, qu'il soit rouge, vert ou bleu, va recevoir une quantité de lumière plus ou moins grande. Il va transformer l'énergie lumineuse reçue en charge électrique proportionnelle et la stocker. À ce stade, notre capteur n'est pas encore numérique mais seulement analogique.

La formation de l'image

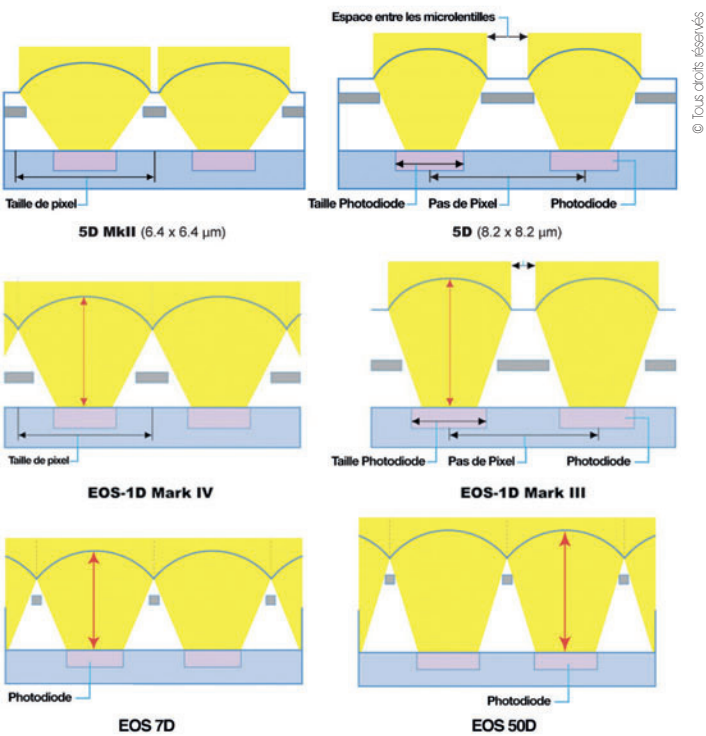
Tout d'abord il faut « vider » les photosites des charges électriques qui se sont accumulées au cours du temps de pose, puis procéder immédiatement à leur amplification. Le signal de chaque photosite, une fois amplifié, est toujours un signal analogique. Il est ensuite numérisé par un convertisseur analogique/numérique sur 8, 12 ou 14 bits, avant d'être envoyé vers le processeur pour y être traité.

(Source : *RUSh Magazine* n° 39, sur CD-Rom « spécial Photo ». Auteur François Provendier pour l'association RUSh http://plusaccessible.org)

© Sébastien Devaud



Cette comparaison de la taille des photosites des capteurs EOS HDSLR avec les précédentes générations de capteurs CMOS Canon montre la tendance à la miniaturisation des photosites qui autorise de très hautes résolutions. On distingue parfaitement la réduction de taille des photosites recouverts par la matrice de Bayer. Les ingénieurs Canon ont réduit l'espace entre les microlentilles et rapproché ces dernières des photodiodes, ce qui a optimisé le traitement des signaux optiques (amélioration de la gestion du bruit, par exemple).

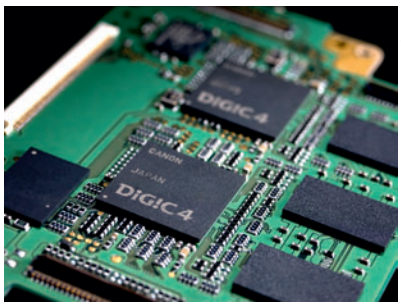


© Tous droits réservés

Un processeur performant

Le processeur DIGIC 4 qui équipe les nouveaux reflex EOS s'associe au capteur pour garantir une superbe reproduction des couleurs en préservant une bonne dynamique de l'image. Les conversions analogique/numérique qu'il réalise sur 14 bits sont uniques et propres à la technologie Canon.

Ce processeur assure également une mise sous tension instantanée et l'enregistrement des vidéos Full HD 1080p. Enfin, il applique des algorithmes de réduction du bruit optimisés qui minimisent encore le bruit des images générées par le capteur CMOS.



© Canon

À la différence du 5D MkII, le 7D et le 1D MkIV sont équipés d'un double processeur DIGIC 4 qui permet de hautes vitesses avec le mode rafale et autorisent la sélection des nouveaux formats HD 720p 50 i/s ou 60 i/s.

Des mises à jour précieuses pour l'exposition et la cadence images

Bien que son hardware soit exceptionnel, il a fallu deux évolutions majeures du software du 5D MkII pour qu'il puisse réellement être considéré comme un procédé incontournable et international.

Dans un premier temps, l'arrivée du mode manuel (mise à jour du 2 juin 2009) a eu un impact majeur et a été salvateur pour l'ensemble des professionnels, car il a autorisé le contrôle total de l'exposition et donc d'une grande partie de l'esthétique de l'image grâce à :

- une diminution notable du bruit, avec le choix des plages de sensibilité de 100 à 12 800 ISO ;
- un contrôle du rendu des mouvements, avec le choix de la vitesse d'obturation de 1/30 à 1/4 000 s ;
- une gestion de la profondeur de champ, avec le choix de l'ouverture des optiques sélectionnées.

© Canon

Dans un second temps, la standardisation des différentes cadences images sur l'ensemble de la gamme reflex EOS dernière génération (mise à jour 16 mars 2010) a replacé le 5D MkII au premier rang des HDSLR Canon… À la différence du 7D et du 1D MkIV qui ont disposé dès leur sortie d'un ensemble complet de cadences images répondant à tous les standards (NTSC 30p/PAL 25p, cinéma 24p et mode ralenti en 720P/50p et 60p), le 5D MkII a longtemps pâti de ce manque (mode NTSC 30p unique) : les utilisateurs européens ont dû avoir recours pendant 18 mois à des workflows complexes en postproduction pour pouvoir convertir leurs productions afin de les diffuser sur les médias.

Aujourd'hui, l'accès aux fréquences 24p et 25p redonne au 5D MkII sa légitime place de leader parmi les boîtiers HDSLR. Comme le stipule le manuel réadapté de ce boîtier, les cadences réelles d'enregistrement des images sont les suivantes : 29,97 i/s pour le 30p, 25 i/s pour le 25p et 23,976 i/s pour le 24p. (Pour en savoir plus, reportez-vous à la section « La cadence images » du chapitre 7.)

Pour conclure sur le plan de l'esthétisme et du rendu des images, les nouveaux reflex EOS bénéficient donc :

- d'ajustements simples et débrayables similaires à ceux utilisés en photographie (sensibilité/ouverture/vitesse d'obturation) pour contrôler rapidement et précisément l'exposition (pour en savoir plus, reportez-vous au chapitre 7, « La gestion de la lumière ») ;
- de fréquences images répondant à tous les standards internationaux et à des possibilités de ralenti esthétisantes pour certains modèles ;

© Canon

La demande insistante des utilisateurs semble avoir conditionné la conception de la mise à jour du mode manuel. Ces « firmware software » sont tellement attendus que des phénomènes d'annonce leur sont à présent réservés pour alimenter le buzz.

COMMUNIQUÉ CANON

Avec le firmware 2.0.4, Canon ajoute l'enregistrement de vidéos HD à 24 et 25 i/s au 5D MkII (le 19/03/10)

Tailles d'enregistrement vidéo PAL proposées par le 5D MkII depuis mars 2010.

Développé à la demande des photographes et des cinéastes, le firmware 2.0.4 optimise encore les excellentes performances vidéo du 5D MkII et ajoute de nouvelles cadences d'acquisition qui viennent enrichir le potentiel de boîtier en matière de vidéo et offrent aux réalisateurs la possibilité d'enregistrer des séquences en Full HD 1080p à 24 i/s (actuellement : 23,976 i/s), cadence optimale pour obtenir des vidéos de type cinéma. De plus, la compatibilité avec la cadence de 25 i/s en résolution 1920 × 1080 et 640 × 480 permettra aux utilisateurs d'enregistrer à la cadence requise par la norme broadcast PAL, tandis que ce nouveau firmware changera également l'option 30 i/s en 29,977 i/s, soit la norme de vidéo NTSC.
Par ailleurs, un nouvel affichage d'histogramme pour l'enregistrement des vidéos en exposition manuelle, priorité à la vitesse (Tv) et priorité à l'ouverture (Av), a été ajouté, et des modes d'exposition seront également disponibles en mode vidéo. Des fonctions audio optimisées permettront de régler les niveaux sonores manuellement à partir d'un curseur type vu-mètre affiché sur l'écran LCD. La fréquence d'échantillonnage audio passe également de 44,1 à 48 kHz, afin de produire le signal audio typiquement requis par les équipements professionnels ou broadcast.
Avec son capteur CMOS plein format et sa compatibilité avec le large éventail des objectifs de haut de gamme Canon EF, l'EOS 5D MkII est déjà reconnu pour ses performances exceptionnelles en termes de vidéo HD. Lancé en septembre 2008, ce reflex a immédiatement ouvert une multitude de nouvelles possibilités aux photographes et aux vidéastes, et l'ajout de ces nouvelles cadences d'acquisition vidéo et d'un réglage manuel des niveaux audio développe encore ces possibilités, permettant ainsi aux réalisateurs d'enregistrer d'époustouflantes vidéos adaptées à pratiquement n'importe quelle application créative.
(N.d.A. : à la fin de la rédaction de cet ouvrage, en juin 2010, le firmware du 5D MkII est déjà disponible en version 2.0.7 !)

- d'une sensibilité et d'une dynamique plus importantes que la plupart des caméras numériques du marché, favorisant ainsi les tournages en faible lumière sans avoir recours à des projecteurs additionnels (voir le chapitre 7) ;
- de nombreux objectifs professionnels qui, associés aux nouveaux capteurs Full frame CMOS et aux processeurs DIGIC 4, permettent d'accéder à de très faibles profondeurs de champ (voir le chapitre 5, « Le choix des optiques »).

Un meilleur rapport qualité/prix

C'est sans aucun doute le facteur majeur qui a démocratisé l'utilisation exhaustive de cette technologie et qui maintiendra la position de leader de ces EOS sur le marché des caméras HD miniaturisées. Ce rapport qualité/prix est actuellement sans équivalent, les comparaisons improbables mais assez concluantes face à des caméras comme la Red One (huit fois le prix d'un 5D MkII) ou la Genesis de Panavision (un seul jour de location de cette caméra coûte le prix d'un 5D MkII…) laissent présager une longue période de prospérité pour ces nouveaux appareils. Le rendu des caméscopes grand public dont la valeur marchande est similaire à celle des boîtiers EOS n'est pas envisageable au regard de tels écarts de rendu. Seuls les caméscopes broadcast HD, tels que la P2 de Panasonic ou l'EX3 de Sony, peuvent supporter la comparaison et c'est avant tout les fonctionnalités audio et une gestion de la stabilisation plus simple qui semblent encore concurrencer les reflex. L'utilisation d'un adaptateur 35 mm reste nécessaire sur ces caméras pour envisager une comparaison optique avec les EOS,

© Sébastien Devaud

© Sébastien Devaud

© Sébastien Devaud

© Sébastien Devaud

Photos extraites d'un web documentaire en cours de montage consacré à la créatrice de meubles tendances Ève Gasparin. Sa Tribbu Déco montée au sein de la société Emmaüs Défi a été retranscrite à la manière d'un conte intitulé « Les meubles font leur histoire » (http://histoiredemeubles.e-monsite.com).
Les objectifs utilisés pour réaliser ce web documentaire font uniquement partie de la gamme optique EF dédiée au capteur 24 × 36 mm. Le capteur Full frame du 5D MkII permet d'utiliser les optiques EF à leur focale nominale. Avec cette taille de capteur, le privilège réservé pendant longtemps à l'argentique s'est à présent démocratisé dans le monde numérique. Les faibles profondeurs de champ sont enfin accessibles au monde vidéo !
5D MkII, 45 mm TS-E, 70-200 m et 16-35 mm.

car les performances des grands capteurs équipant les reflex surclassent largement le rendu de ces caméras réservées au secteur TV (profondeur de champ, définition, ouverture).

L'économie de marché actuelle privilégie la conception de produits économiques compétitifs pour répondre à l'émergence des productions de flux au détriment des autres solutions qualitatives plus onéreuses. Les lois du marché ont changé, on préfère actuellement vendre 1 million de produits à 50 € plutôt que 150 produits à 20 000 €.

Outre sa place de leader sur le marché des optiques professionnelles, la société Canon a toujours eu l'image d'un constructeur grand public et a décidé de passer la porte du broad-

© Sébastien Devaud

Des applications iPhone destinées aux EOS Canon sont disponibles sur l'Apple Store. Des manuels comme Handi 5D MkII des télécommandes comme DSLRemote de la société OneOne, des viseurs de champs comme Artemis constituent quelques exemples concluant de cette association.

cast avec cette nouvelle génération d'hybride photo-vidéo. La notion de service par rapport à leurs caméras précédentes n'étant pas adaptée aux professionnels, rares sont les loueurs à avoir proposé leurs gammes de caméras à la location.

A contrario, le mouvement initié par ce boîtier unique Full frame à 2 500 € n'autorise plus aujourd'hui les diverses compagnies à vanter les mérites de caméras moyennes plus coûteuses et qui sont positionnées en suivant des logiques marketing (bridage volontaire de certaines fonctionnalités).

La possibilité de tourner des vidéos HD avec des appareils photographiques est aujourd'hui considérée comme une technologie à part entière, seuls des perfectionnements, et des adaptations de ce mode peuvent à présent alimenter l'évolution de cette nouvelle gamme de caméra.

L'avenir des boîtiers HDSLR étant quasiment assuré, on s'aperçoit en regardant de manière plus large que la révolution du tout numérique a favorisé la naissance d'une nouvelle communauté de producteurs/réalisateurs indépendants, dont je fais partie, qui peuvent aujourd'hui investir dans des équipements professionnels jusqu'à présent trop onéreux. Au même titre que l'évolution de la chaîne de postproduction qui propose des systèmes de montage broadcast économiques et utilisables sur de simples portables, l'apparition de ces nouveaux EOS permet l'acquisition personnelle d'une unité de tournage complète composée d'un ou de plusieurs boîtiers, d'une machinerie variée et d'une large gamme d'objectifs à des coûts jamais imaginables auparavant.

La haute technologie miniature a écrit ses lettres de noblesse ces dix dernières années. Le développement, la conception et l'émergence hallucinante d'un portable comme l'iPhone par la société Apple ou d'un appareil photo-vidéo comme le 5D MkII par la société Canon constituent les références d'une *success story* qui ne fait que commencer.

Des inconvénients notables

Malgré ses atouts considérables, ce mode vidéo présente de grosses contraintes face aux caméscopes. On ne peut effectivement pas ajouter un mode vidéo à un appareil photo sans être confronté à quelques difficultés…

Les risques de surchauffe

Le défaut majeur de ces reflex réside dans la conception même des boîtiers photo qui ne sont pas prévus pour tourner pendant de très longues périodes. En effet, le mode vidéo fonctionne avec l'écran de visée qui utilise le capteur en continu, à l'inverse du mode photo. Cette utilisation continue du capteur augmente les besoins en énergie et peut faire chauffer dangereusement la partie électronique du boîtier, comme le stipule précisément le manuel d'utilisation. Une icône d'information de surchauffe apparaît sur l'écran de visée des reflex quand la température augmente trop.

Une anecdote raconte que, dans un grand studio américain, l'utilisation continue de trois 7D en mode Live view (miroirs remontés) pendant trois jours et trois nuits a fait fondre les capteurs des trois reflex!

L'effet de « jello »

Les nouveaux capteurs CMOS apparaissent donc révolutionnaires par leurs grandes tailles (Full frame, APS C et APS H) et leurs hautes sensibilités, cependant des défauts liés à leur conception et caractéristiques photographiques limitent notablement les possibilités vidéo.

EN PRATIQUE

Augmentation de la température interne du boîtier et dégradation de l'image

- Si vous filmez une vidéo sans interruption pendant une période prolongée, la température interne de l'appareil photo augmente, ce qui peut nuire à la qualité de l'image. Mettez l'appareil hors tension pendant que vous ne filmez pas.
- Si vous filmez en plein soleil ou à une température élevée, l'icône d'avertissement de température interne élevée peut apparaître sur l'écran. Si vous poursuivez l'enregistrement vidéo alors que l'icône d'avertissement est affichée, la qualité de l'image peut se dégrader. Il est recommandé de mettre l'appareil photo hors tension pour lui laisser le temps de refroidir.
- Si l'icône est affichée et que vous continuez à filmer alors que la température interne de l'appareil photo augmente davantage, l'enregistrement vidéo s'arrête automatiquement. Si cela se produit, vous ne pourrez pas filmer tant que la température interne de l'appareil photo n'a pas diminué. Mettez l'appareil photo hors tension pour lui laisser le temps de refroidir.

(Source : manuel d'utilisation du Canon EOS 7D)

À la différence des capteurs traditionnels CCD qui équipent un grand nombre de caméscopes professionnels et adoptent tous un mode Global shutter, les capteurs CMOS des reflex EOS fonctionnent avec un mode Rolling shutter pour accroître leurs sensibilités. Cette méthode pose un problème reconnu lors des prises de vues avec des mouvements rapides : un effet de « jello », distorsion et déformation de l'image qui s'étire et se compacte le long du mouvement du sujet est visible.

En mode Rolling shutter, le transfert et l'acquisition des données se fait ligne par ligne sur le capteur, donc pratiquement simultanément, alors qu'avec le mode Global shutter, les deux étapes sont opérées successivement. C'est cette méthodologie Acquisition/Transfert de données ligne par ligne qui est responsable de cette distorsion. En contrepartie de ce désagrément, cette méthode d'obturation permet une meilleure gestion de la sensibilité des reflex EOS, car les photodiodes du capteur sont du coup exposées plus longtemps (voir l'encadré « Les capteurs photosensibles numériques », page 18.)

Pour se consoler, il est important de spécifier que ce phénomène n'est pas propre aux EOS puisqu'il touche toutes les caméras CMOS à divers degrés. Les capteurs des caméras Red

Cette distorsion est causée par le décalage horaire entre l'information dans le haut et le bas du capteur.

© Sébastien Devaud

Sur ces deux photos extraites de vidéos, j'ai réalisé des mouvements panoramiques lent (à gauche) et rapide (à droite). Sur la seconde photo, on distingue parfaitement les désagréments du mode Rolling shutter sur les barreaux de la balustrade.

ou XDCAM EX, par exemple, affichent également cette distorsion à un moindre degré. Pour parer cet effet de « jello », quelques modules de logiciels de traitement d'images proposent des solutions pertinentes pour limiter et corriger le problème (voir le chapitre 9). Mais la meilleure alternative pour pallier ce désagrément est d'éviter les mouvements panoramiques violents.

Le but du filtre passe-bas est d'éviter que le capteur n'enregistre des détails inférieurs à ce qu'il peut résoudre. Il ne sert donc pas à corriger un aliasing existant mais c'est au contraire une mesure préventive qui évite l'apparition de cet effet.

L'aliasing

L'effet d'aliasing se produit au cours de l'échantillonnage numérique, c'est-à-dire au cours de la transformation du signal analogique en signal numérique, donc avant son enregistrement par le capteur et sa transposition sous forme de pixels. L'aliasing apparaît lorsque la fréquence spatiale d'échantillonnage est inférieure aux plus petits détails présents dans le signal : ce n'est pas un défaut technique mais plutôt la conséquence d'un très fort contraste des micro-détails.

TECHNOLOGIE

Le filtre anti-aliasing

Devant le capteur est disposé un filtre passe-bas (parfois appelé « filtre anti-aliasing »). C'est une lame transparente dont la structure est conçue pour ne pas laisser passer de détails approximativement inférieurs à la taille des photosites. Imaginons en effet un point blanc de taille égale ou inférieure à un seul photosite : il pourra tomber au hasard sur un photosite rouge, vert ou bleu et ne pourra en aucun cas être interprété par l'appareil comme un point blanc. Imaginons maintenant une ligne blanche fine et plus ou moins oblique : certaines zones de la ligne vont coïncider avec des photosites couleurs. De plus, si ces détails de petite taille sont disposés de manière périodique, ils peuvent entraîner un effet de moiré (c'est la raison pour laquelle les présentateurs de télévision ne portent pas de costumes à rayures). Le rôle du filtre passe-bas est d'étaler légèrement l'image de ces petits détails pour qu'elle couvre plusieurs photosites afin que leur couleur puisse être interprétée correctement. Bien entendu, ce filtre entraîne une légère baisse de la définition, mais il est indispensable et le léger flou introduit est ensuite corrigé par le traitement numérique de l'image.

(Source : Jean-Pierre Louvet, extrait de *La photo numérique : du capteur à l'image* © Futura sciences 2008 – www.futura-sciences.com)

Les boîtiers HDSLR ont comme particularité d'offrir la double fonction photo et vidéo et c'est là que les problèmes interviennent. Pour créer les images vidéo, l'algorithme de réduction de taille utilisé par le capteur « saute des pixels » et en regroupe d'autres : les plus hautes résolutions des EOS peuvent par exemple atteindre 21 MPix (5616 × 3744) sur le 5D MkII, tandis que les images vidéo Full HD sont composées de 2,1 MPix au maximum. Dans ce cas précis, le filtre anti-aliasing n'est plus adapté au pas de l'échantillonnage et le micro-contraste très élevé produit un crénelage (des effets d'escaliers disgracieux) détectable sur les lignes faiblement inclinées, souvent doublé d'effets de moiré.

À la différence de la caméra Red, qui propose une résolution identique pour ses deux modes photo et vidéo (DSMC *Digital Still Camera and Motion*), la vidéo Full HD 1920 × 1080 des EOS correspond tout au plus à une image de 2,1 Mpix, alors que ces reflex sont conçus pour traiter des photos de 16 Mpix (1D MkIV), 18 Mpix (7D) et 21 Mpix (5D MkII). Si le filtre passe-bas des reflex EOS était remplacé pour privilégier le mode vidéo, vos photographies hautes résolutions seraient horribles…

La grande taille des capteurs a conditionné le type du filtre passe-bas (ou filtre anti-aliasing) en privilégiant les hautes résolutions du mode photographique. La firme Canon a volontairement limité la fréquence sur laquelle agit le filtre qui adoucit les transitions de pixel à pixel. Selon eux, si cette plage était augmentée, l'image produite serait trop adoucie.

La fixation d'un filtre anti-aliasing ou Soft/Fx sur l'objectif ou une mise au point légèrement molle pourront limiter ces défauts mais cela apparaît réellement contre-productif au regard des performances optiques des reflex. La réelle solution réside dans le développement

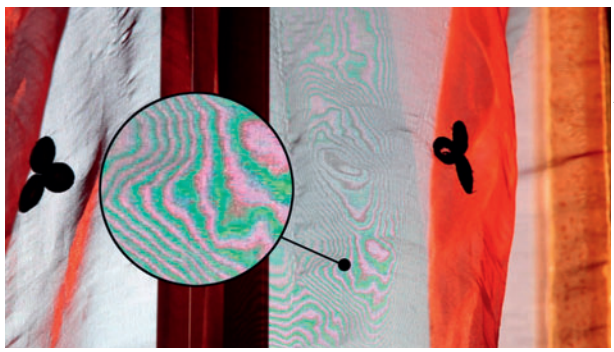
d'un filtre passe-bas à fréquence variable et d'un meilleur équilibre avec l'algorithme de réduction de taille qui est également responsable de ces aberrations numériques.

Autres inconvénients

Les autres défauts spécifiques au mode vidéo des reflex sont principalement des défauts de première génération. Les réglages limités notamment au niveau du *shutter* (plage limitée), l'échantillonnage basique disponible uniquement en 4:2:0 et la taille maximale des durées de séquences limitée à 14 minutes en Full HD sont essentiellement issus de bridages constructeurs (format de compression et formatage des cartes) qui pourront être résolus dès la prochaine génération.

Pour conclure cette section dédiée à l'émergence des boîtiers HDSLR dans le monde de la vidéo professionnelle, il apparaît clair que l'ensemble des amateurs qui souhaitent retrouver les fonctionnalités pratiques et automatiques de leurs caméscopes seront totalement désorientés face à la gestion manuelle préconisée pour utiliser ces nouveaux appareils HDSLR. L'avantage de la profondeur de champ restreinte peut vite devenir un défaut majeur pour les amoureux de l'autofocus en vidéo. Les reproches sur le manque de stabilisation, la durée limitée des prises de vues (voir le chapitre 3) et la qualité médiocre des possibilités audio intégrées (voir le chapitre 4) soulignent les véritables limites du positionnement de cette technologie.

Victimes de leurs propres succès, les 7D, 5D MkII et 1D MkIV restent avant tout des appareils photo répertoriés dans les gammes expert et professionnel du fabricant. Ces catégories sont également valables pour le mode vidéo, ce qui implique comme toute caméra professionnelle, la connaissance et la maîtrise des techniques de prise de vues. Additionné à l'approche cinématographique de leur conception, le statut professionnel de ces HDSLR exige donc certaines compétences pour optimiser leurs utilisations et exclut de ce fait un certain nombre d'utilisateurs potentiels. L'impact majeur du mode manuel de la première mise à jour ainsi que le positionnement professionnel des boîtiers par la firme, constituent en revanche des gages de qualité pour l'ensemble des professionnels.



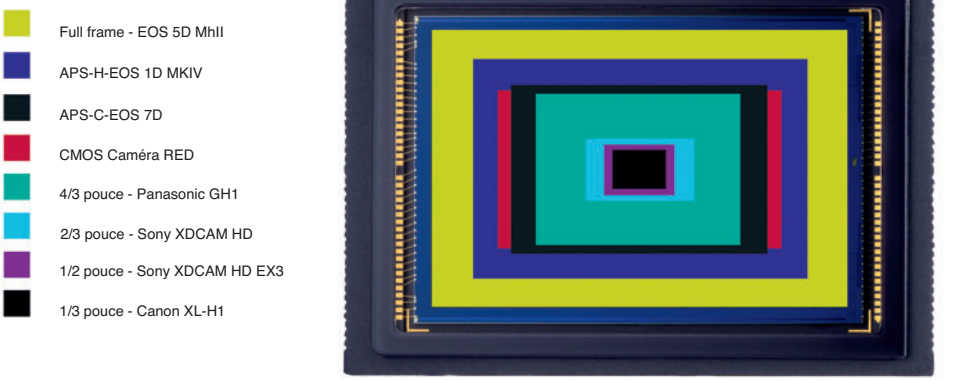
Ces images extraites de vidéos mettent bien en évidence les problèmes d'aliasing : on distingue parfaitement les effets de moiré sur l'écran, le rideau ou le toit.

Spécificités des boîtiers Canon

La volonté d'opter pour un rendu cinéma à coût réduit avec l'adoption d'adaptateurs et d'objectifs 35 mm sur les caméscopes est devenue à la mode. En effet, depuis la standardisation du format Full HD, l'association des caméscopes professionnels « low cost » et du format 35 mm s'est popularisée. Malheureusement pour les caméscopes actuels, les surfaces sensibles des capteurs sont très petites, voire minuscules en comparaison des appareils photo reflex et, a fortiori, des capteurs plein format.

Comparatif des différentes tailles de capteurs disponibles sur le marché. Le caméscope Canon XL-H1 utilise par exemple trois capteurs CCD de 1/3″ (6 × 4,8 mm), largement plus petits que le capteur 24 × 36 mm du reflex. La profondeur de champ très convoitée sur le 5D MkII sera irréalisable sur ces caméscopes semi-professionnels.

Comparaison des tailles de capteurs


Full frame - EOS 5D MhII
APS-H-EOS 1D MKIV
APS-C-EOS 7D
CMOS Caméra RED
4/3 pouce - Panasonic GH1
2/3 pouce - Sony XDCAM HD
1/2 pouce - Sony XDCAM HD EX3
1/3 pouce - Canon XL-H1

Le rendu esthétique très prisé que permet la partie optique des reflex conjugué à de faibles coûts de production s'est traduit par l'apparition inattendue du mode vidéo sur les boîtiers HDSLR. Les modèles proposés par Canon (le 5D MkII, le 7D et le 1D MkIV) ont rapidement été adoptés comme de véritables références pour la réalisation de vidéos Full HD de qualité professionnelle. Pourquoi et comment cette alternative a-t-elle réussi à s'imposer sans laisser le temps et les moyens de réagir à la concurrence ?

Canon face à la concurrence

Depuis des années, un duel titanesque a lieu entre les deux plus grands constructeurs japonais d'appareils photo, Canon et Nikon. Une concurrence parfaite aurait pu rendre cette émulation profitable, mais l'industrie photographique préfère naviguer dans une situation d'oligopole obligeant les utilisateurs à payer le prix fort pour rester à la pointe des évolutions technologiques.

Des boîtiers Nikon inadaptés aux exigences de la vidéo Full HD

Les courses technologiques entre ces deux constructeurs ont réduit de manière considérable les durées de vie des boîtiers reflex. Il faut compter aujourd'hui entre 8 et 18 mois pour voir apparaître un modèle de substitution à son appareil, qui propose des évolutions technologiques notables. L'ensemble des quatre gammes distinguées par les constructeurs (entrée de gamme, milieu de gamme, haut de gamme, professionnel) ne fait qu'augmenter le nombre de boîtiers à faire évoluer.

Les sorties consécutives de nouveaux boîtiers plus performants les uns que les autres relèvent plus d'opérations marketing que de véritables avancées technologiques. Les critères de concurrence concernent essentiellement les évolutions du capteur (avec la course aux millions de pixels) et à la sensibilité, mais aussi celle du processeur (avec la course à la dynamique et à la compression).

1. Dans la première vague de reflex pouvant enregistrer de la vidéo, fin 2008, deux modèles se sont distingués, le Canon EOS 5D MkII et le Nikon D90.

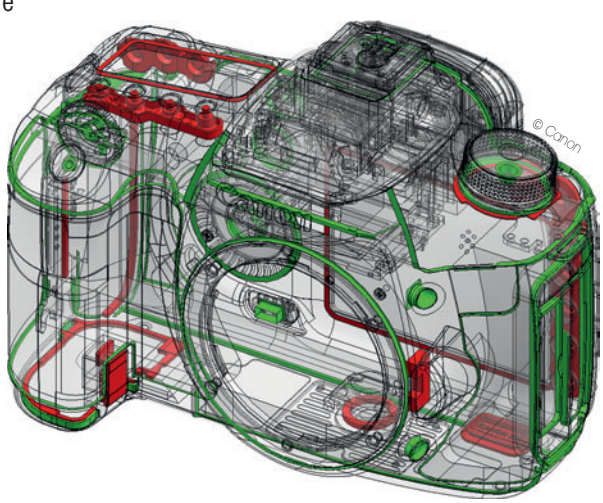
Pour Nikon, la sortie du 5D MkII a sonné comme une réponse à leur boîtier professionnel D3 (12,1 Mpix face aux 21,1 Mpix du 5D MkII) dans la course aux appareils proposant les plus hautes résolutions d'images. Mais ce boîtier dissimulait surtout un mode vidéo époustouflant : la possibilité de tourner des vidéos Full HD a laissé dans l'ombre le mode D-Movie 720p du milieu de gamme Nikon D90 à capteur DX (23,6 × 15,8 mm, plus petit que APS-C). Le mode automatique de l'exposition du D90, ses possibilités audio quasi nulles (micro interne 11 kHz et pas d'entrée audio), sa durée de séquences vidéo limitée à 5 minutes ainsi que la décharge du capteur trop lente et sa compression Motion-JPEG controversée constituent trop de points perfectibles pour concurrencer le mode vidéo Canon. Seule la fréquence images de 24 i/s proposée par le D90 constituait à l'époque un atout pour les utilisateurs européens face au 30 i/s du 5D MkII.

2. Durant l'année 2009, le mode vidéo de ces HDLSR s'est répandu et s'est développé à grande vitesse, trois nouveaux duels d'appareils ont fait leur entrée sur le marché :
– les entrées de gamme Nikon D5000 et Canon 500D (février 2009) forment la seconde vague de reflex proposant le mode vidéo. Leurs statuts de reflex « entrée de gamme » suffisent à ce que leurs spécificités ne soient pas évoquées, mais concernant le mode vidéo, le 500D a facilement surclassé le D5000 grâce à la disponibilité de son mode Full HD ;
– dans la course à la dynamique, l'EOS 7D (septembre 2009) haut de gamme Canon au capteur APS-C s'est attaqué au Nikon D300s. Le 7D, en offrant des évolutions notables de contrôle pour la vidéo (apparition de plusieurs formats et fréquences images 30p, 24p et 25p, meilleure dynamique grâce au double processeur DIGIC 4 et un prix très abordable pour un reflex haut de gamme) a réussi à imposer son mode vidéo, même face au modèle référence Full frame, le 5D MkII (l'accès aux différences cadences images a séduit les utilisateurs). Chez Nikon, l'intégration d'une prise audio pour un micro optionnel du D300s n'autorise toujours pas de comparaison raisonnable entre les deux modes vidéo ;
– du côté de la gamme professionnelle, le Canon 1D MkIV et le Nikon D3s ont repris la course à la sensibilité en présentant des appareils capables de la meilleure amplification de l'image jamais obtenue. Malheureusement, les valeurs ISO telles que ISO 102 400 proposées aujourd'hui par les constructeurs sont

Lors du développement, Canon a tenu compte des suggestions de plus de 5 000 photographes du monde entier pour que le 7D réponde à leurs attentes spécifiques.

© Canon

© Canon


© Canon

Le design du 1D MkIV, modèle professionnel de la gamme, face au très beau Full frame Nikon D3s. Bien qu'il soit optimisé pour travailler avec de hautes sensibilités, le D3s est malheureusement toujours associé aux caractéristiques limitées du mode vidéo D-Movie apparu avec le D90.

© Nikon

© Canon

davantage un argument marketing qu'une véritable avancée technologique. Toutefois, moins de 6 mois après son lancement, le 1D MkIV semble déjà avoir trouvé sa place sur le marché des HDSLR. Le secteur cinéma privilégie aujourd'hui son utilisation pour son ergonomie et son autonomie, sa compatibilité avec la gamme optique cinéma et sa robustesse inégalée.

3. En mars 2010 la sortie du boîtier amateur EOS 550D est venue renforcer la gamme des HDSLR Canon, rendant accessible le mode vidéo au grand public. La firme japonaise a bien compris l'importance accordée à cette fonction plébiscitée.

   À l'instar du 500D auquel il succède, ce nouveau boîtier amateur ne sera pas traité en détail dans cet ouvrage, toutefois les similitudes avec le 7D sont tellement importantes qu'il devrait être difficile de distinguer les images réalisées avec l'un ou l'autre. Si les deux appareils ne ciblent pas le même public, (gamme expert pour le 7D et amateur pour le 550D), ils partagent le même capteur de taille APS-C 18 Mpix et un mode vidéo Full HD identique. Bien qu'il soit presque deux fois plus cher (1 349 € contre les 799 € du 550D boîtier nu), le 7D conserve pour lui les avantages de la gamme expert, sa réalisation mécanique excellente, sa semi-tropicalisation, son viseur 100 %, sa double molette, son AF performant et très rapide et son mode rafale (8 i/s contre 3,7 i/s pour le 550D). Le nouvel EOS 550D est cependant pour les vidéastes amateurs la solution vidéo idéale et unique pour accéder au rendu 35 mm avec un budget réduit.
   La réplique de Nikon n'a pas tardé avec deux nouveaux grands-angles destinés aux capteurs AF-S. Le mode photographique des boîtiers D90 et D5000 (gamme équivalente) est encore jugé plus performant que celui du couple concurrent Canon 7D/550D : au regard du retard accumulé sur leur mode vidéo, ils ont préféré mettre en avant de nouveaux objectifs, secteur où Nikon reste ultra compétitif.

Parmi les bonnes surprises du 550D, l'apparition exclusive d'une fonction zoom électronique *(Movie crop function)* est une bonne alternative économique aux longues focales, mais son utilisation reste inconcevable sur des productions professionnelles (car contre-productive quand on recherche la qualité optique des objectifs).

Pour conclure avec les sorties des boîtiers, notez que le modèle 60D qui a été annoncé par Canon pour remplacer le milieu de gamme 50D proposera également un mode vidéo Full HD.

Les deux firmes japonaises continuent donc de se livrer une concurrence effrénée, mais tant que Nikon ne proposera pas le format 1080p disponible sur les reflex Canon, les pro-

© Canon

© Canon

Le 550D est le petit frère du 7D. Bien que de nombreux points communs tels que le Live view 3 pouces ou le capteur CMOS, par exemple, légitiment totalement le mode vidéo du 550D, l'absence de molettes est un inconvénient à prendre en compte pour effectuer les réglages manuels de manière professionnelle.

fessionnels continueront de bouder ces boîtiers qui produisent des vidéos 720p. La durée d'enregistrement limitée à 5 minutes et le format Motion-JPEG encapsulé dans un conteneur AVI contribuent également à isoler le mode vidéo des reflex Nikon. Leurs fonctionnalités apparaissent aujourd'hui insuffisantes pour être considérées comme professionnelles ; ils ne concurrencent pleinement les reflex EOS que sur le domaine des performances purement photographiques.

© Canon (Hansa)

© Canon (Kwanon)

© Canon

© Nikon

© Canon (Canonflex)

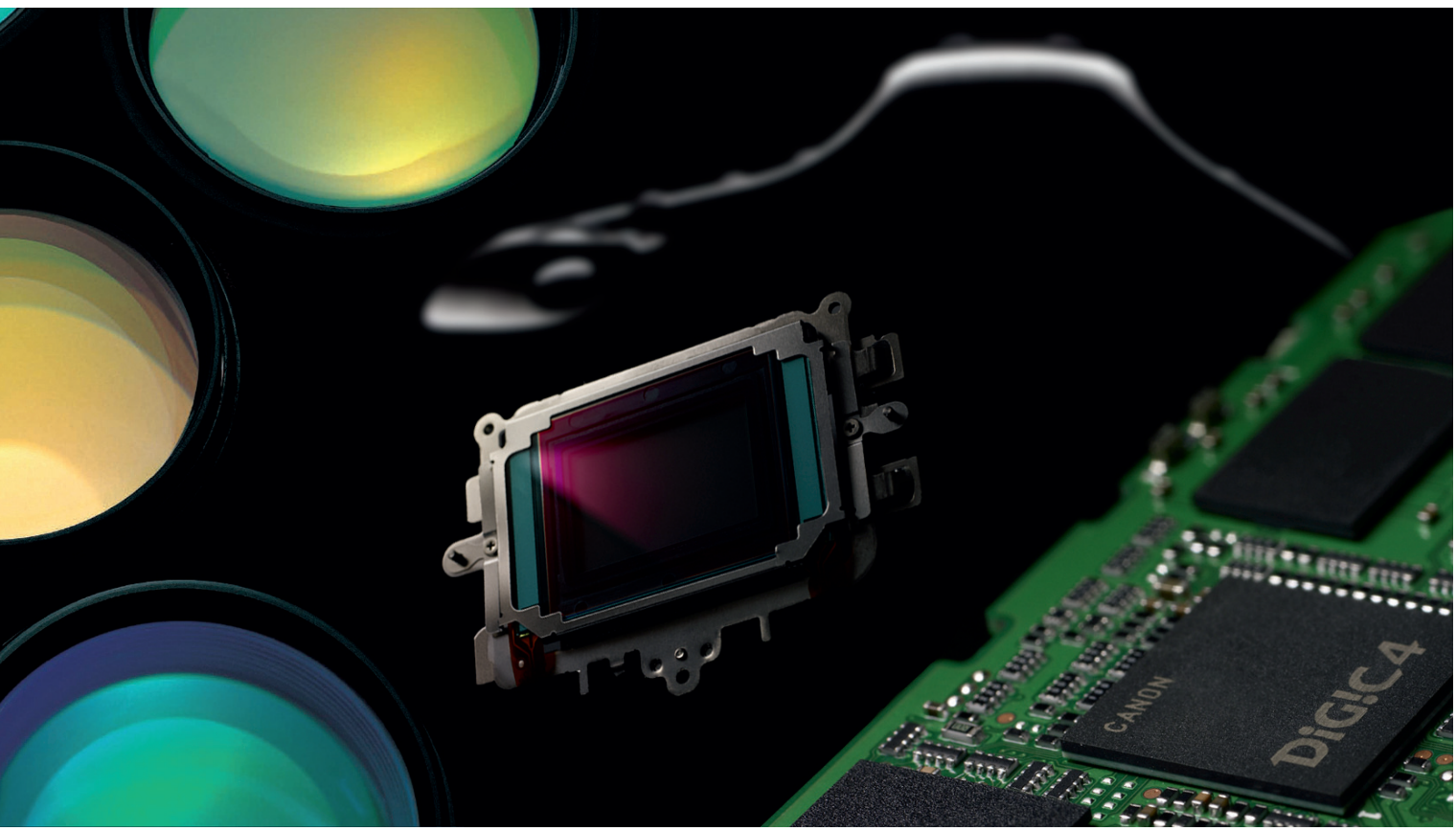
Goro Yoshida crée en 1933 le premier prototype d'appareil photo 35 mm jamais fabriqué au Japon, le Kwanon, qui s'inspire des modèles Leica fabriqués en Europe. Il fonde le laboratoire d'instruments optiques de précision. La nouvelle société adopte le nom commercial « Canon » en février 1936 et commercialise le premier appareil photo de haute technologie produit au Japon : le Canon Hansa. Cet appareil a été réalisé grâce à la coopération de Nikon qui équipe le Canon Hansa d'un 50 mm Nikkor f/3,5. Canon commence à fabriquer ses propres objectifs en 1937, ils vont s'appeler « Serenar ». La société est réorganisée et change de nom. Le 10 août 1937 marque la date officielle de la fondation de Canon. En mai 1959, Canon introduit son premier reflex mono-objectif (SLR) à objectifs interchangeables, le Canonflex, alors qu'il n'existe que huit appareils de ce type au monde. Nikon introduira son Nikon F en juin de la même année.

La nouvelle génération d'appareils hybrides photo-vidéo offre une combinaison alléchante entre faibles coûts de fonctionnement et images renversantes. Les boîtiers HDSLR constituent une nouvelle référence, une véritable industrie et toute une communauté contrôlent aujourd'hui les recherches et le développement de ces appareils.

Même s'ils sont parfaits pour travailler dans des environnements contrôlés, quand chaque mouvement est calculé et dirigé, leur statut de reflex photographique expert et professionnel n'autorise pas une utilisation grand public du mode vidéo. Une certaine prudence et une planification détaillée sont par ailleurs nécessaires pour la réalisation de vidéos en conditions de reportage.

Ces nouveaux outils ne sont donc pas adaptés à toutes les applications, mais pour tous ceux qui souhaitent s'équiper, la solution idéale pour optimiser les performances de ces nouveaux appareils reste l'approche cinématographique des productions, et ce quel que soit le type de tournage.

L'alchimie parfaite des performances du capteur combinées à celles du processeur et à l'ensemble de la gamme optique photo constitue la trinité digitale la plus «tendance» du moment.



D'après documents Canon